

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-168857

(43)Date of publication of application : 13.06.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/34

B23K 35/26

H01G 2/06

(21)Application number : 2001-368870 (71)Applicant : SEIKO INSTRUMENTS INC

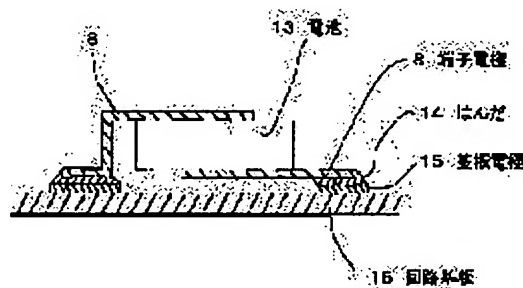
(22)Date of filing : 03.12.2001 (72)Inventor : SATO KEIJI

## (54) MOUNTING STRUCTURE OF CIRCUIT BOARD AND MOUNTING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize mounting without bringing about an environmental contamination by allowing electronic components each having an electrolyte such as a battery of a leadless solder, an aluminum electrolytic capacitor, an electric double layer capacitor or the like to be mounted on a circuit board.

**SOLUTION:** The solder 14 for connecting a board electrode 15 on the circuit board 16 to a terminal electrode 8 of a surface mounting type battery uses a low temperature leadless solder containing an Sn-Zn or Sn-Bi as main components.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-168857

(P2003-168857A)

(43) 公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 5 K 3/34	5 1 2	H 0 5 K 3/34	5 1 2 C 5 E 3 1 9
	5 0 7		5 0 7 C
B 2 3 K 35/26	3 1 0	B 2 3 K 35/26	3 1 0 A
			3 1 0 C
H 0 1 G 2/06		H 0 1 G 1/035	E
審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-368870 (P2001-368870)

(22) 出願日 平成13年12月3日 (2001.12.3)

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 佐藤 恵二

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

セイコーインスツルメンツ株式会社内

(74) 代理人 100096378

弁理士 坂上 正明

Fターム (参考) 5E319 AA03 AB05 BB01 CC33 GG03

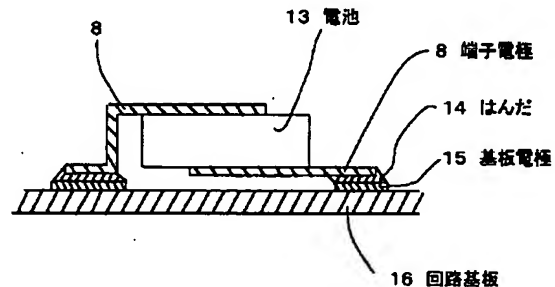
GG15

(54) 【発明の名称】 回路基板の実装構造および実装方法

(57) 【要約】

【課題】 無鉛はんだによる電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなどのような電解質を有する電子部品と回路基板への実装を可能とし環境汚染を生じない実装を実現することにある。

【解決手段】 回路基板16上の基板電極15と表面実装型電池の端子電極8を接合するはんだ14にはSn-ZnまたはSn-Bi主成分とする低温無鉛はんだを使用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質を含む表面実装型電子部品の電極端子と回路基板電極の接合がSn-Zn系またはSn-Bi系合金を主成分とする低温無鉛はんだで行われていることを特徴とする回路基板の実装構造。

【請求項2】 前記Sn-Zn系合金が7～10重量%Zn、残部Snを主成分とした合金であることを特徴とする請求項1記載の回路基板の実装構造。

【請求項3】 前記Sn-Zn系合金が1～9重量%Biを含有することを特徴とする請求項2記載の回路基板の実装構造。

【請求項4】 前記Sn-Bi系合金が30～72重量%Bi、残部Snを主成分とした合金であることを特徴とする請求項1の回路基板の実装構造。

【請求項5】 前記電解質を含む表面実装型電子部品が電池であることを特徴とする請求項1記載の回路基板の実装構造。

【請求項6】 前記電解質を含む表面実装型電子部品がアルミニウム電解コンデンサであることを特徴とする請求項1記載の回路基板の実装構造。

【請求項7】 前記電解質を含む表面実装型電子部品が電気2重層コンデンサであることを特徴とする請求項1記載の回路基板の実装構造。

【請求項8】 電解質を含む表面実装型電子部品の電極端子と回路基板電極の接合をSn-Zn系合金を主成分とする無鉛はんだまたはSn-Bi系合金を主成分とする無鉛はんだによりリフロー方式で行うことを特徴とする回路基板の実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は回路基板の実装構造、特に無鉛はんだによる電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなどのような電解質を有する電子部品の回路基板への実装構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】表面実装においてはまず回路基板の電極部にペースト状はんだを印刷し、次に回路基板に表面実装型部品を載せリフロー炉によりはんだを加熱溶融させる。

【0003】このようなリフロー方式の表面実装では部品が熱の影響を大きく受ける。

【0004】図2は表面実装型電池の断面図である。

【0005】セパレータ4を隔てて正極1と負極2があり、これらと電解質3は缶5と封止板6と絶縁パッキン7により封止され電池を構成する。表面実装型では正極1及び負極2と電気的に接続する缶5と封止板6に端子電極8が溶接によりとりつけられる。このような表面実装型電池についてはたとえば特開平8-153500に詳しく述べられている。

【0006】図3は電気2重層コンデンサの断面図である。

【0007】電解質3と対抗する2つの電極9よりなり上記電池とほぼ同じ構造で缶5と封止板6が絶縁パッキン7により封止され電気2重層コンデンサを構成する。

【0008】図4はアルミニウム電解コンデンサの断面図である。

【0009】アルミニウム陽極箔とアルミニウム陰極箔とをセパレータを介して巻回し電解質を含浸したコンデンサ素子10を缶5に納め端子電極8をとりだし封止体11により封止したものを更に表面実装用に端子電極8を外にだして封止樹脂12により封止する。上記アルミニウム電解コンデンサについては特開平11-288853に、電気2重層コンデンサについては特開平11-67601に詳しく述べられている。

【0010】ところでこのような電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなどのような電解質を有する電子部品では電解質自体の耐熱性が低く、更に電極間の絶縁と電解質の封止の役目をもつ絶縁パッキンは樹脂でできているため耐熱性はあまり高くない。そのため高温あるいは急激な温度変化により電解質が劣化したり、あるいは熱や熱による膨張により絶縁パッキンが変形、劣化し絶縁不良や封止不良、液漏れなどを起こしやすい。従来は回路基板への部品実装はSn-37重量%Pbの組成を中心とする融点183℃付近のPb共晶はんだが使用されておりこのPb共晶はんだは融点が低いいため上記のような電解質を有する電子部品の回路基板への接合用としても使用可能である。

【0011】しかしながら上記Pb含有はんだの使用はPbの毒性により環境汚染等の問題を生ずる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】無鉛はんだとしては従来から知られているSn-3.5Ag共晶はんだを始めとして種々のはんだが考えられている。しかしながらこのような無鉛はんだは融点の高いものが多く電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなど電解質を有する電子部品と回路基板への実装、特にリフロー実装は困難をとまなっている。

【0013】本発明は無鉛はんだによる電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなどのような電解質を有する電子部品と回路基板への実装を可能とし、環境汚染を生じない回路基板実装を実現することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する手段として、本発明では電解質を有する電子部品の端子と回路基板電極の接合をSn-ZnまたはSn-Bi主成分とする融点約200℃以下の低温無鉛はんだで行う。

【0015】これにより従来のPb共晶はんだと同等の温度条件ではんだ付けが可能となり、上記電子部品の熱

による封止構造の劣化を防ぐことが可能となり、無鉛はんだでの接合が実現する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は表面実装型電池の回路基板への実装状態を示す断面図である。この電池は1次電池、2次電池のどちらでもよい。図1でボタン型の表面実装型電池13の各極には表面実装のため端子電極8が形成され、この端子電極8ははんだ14により回路基板16の基板電極15に接合される。表面実装型電気2重層コンデンサもほとんど同様の構造をしており上記で表面実装型電池について述べたことは表面実装型電気2重層コンデンサについてもあてはまる。アルミニウム電解コンデンサの回路基板への実装も同様である。

【0018】上記はんだ付けは、まず回路基板の電極部にペースト状はんだを印刷し、次にはんだ印刷部に表面実装型電池の端子電極を合う様に回路基板に表面実装型電池を載せリフロー炉によりはんだを加熱溶融させる。

【0019】この際リフロー炉の加熱温度は基板部位や部品の種類等による加熱のされかたの違いを考慮してはんだの融点より高くする必要がある。

【0020】Pb共晶はんだでは通常たとえば220℃以上を40秒程度通過させる。

【0021】回路基板16上の基板電極15と表面実装型電池の端子電極8を接合するはんだ14にはSn-ZnまたはSn-Bi主成分とする低温無鉛はんだを使用する。

【0022】Sn-Zn系はんだはSn-9重量%Zn共晶（融点198℃）を基礎としたもので、Znは7～10重量%の範囲が良い。

【0023】Znはこの範囲外では固液共存範囲が広くなる、あるいは凝固開始温度が高くなりすぎ、かつ強度や信頼性にも悪影響を与える。

【0024】表1はZnの組成を変えてSn-Zn系はんだの信頼性を試験したもので、-40℃と125℃の温度サイクル試験を行った結果である。

【0025】接合強度が初期の50%以下になるまでの温度サイクル数を調べたものである。

【0026】表1からZnは7～10重量%の範囲が良いことがわかる。

【0027】

【表1】

Sn-Zn系はんだの信頼性

資料番号	Zn重量%	温度サイクル数
Z1	6.5	800回
Z2	7.0	1000回以上
Z3	8.0	1000回以上
Z4	9.0	1000回以上
Z5	10.0	1000回以上
Z6	10.5	600回

【0028】濡れ性改善のため1～9重量%Biを添加することが効果ある。

【0029】表2は92%Sn-8%ZnでBiの添加量を変えてSn-Zn-Bi系はんだの濡れ広がり試験したもので、濡れ広がり試験方法はJIS Z 3197による。

【0030】表2からBi添加が1重量%の以上で効果があることがわかる。

【0031】

【表2】

Sn-Zn-Bi系はんだの濡れ広がり

資料番号	Bi重量%	濡れ広がり率%
ZB1	0.5	70
ZB2	1.0	78
ZB3	3.0	82
ZB4	5.0	80
ZB5	9.0	83

【0032】表3は92%Sn-8%ZnでBiの添加量を変えてSn-Zn-Bi系はんだの信頼性を上記と同様の試験で調べた結果である。

【0033】表3よりBi添加は9重量%の以下が良いことがわかる。

【0034】

【表3】

Sn-Zn-Bi系はんだの信頼性

資料番号	Bi重量%	温度サイクル数
ZB4	5.0	1000回以上
ZB5	8.0	1000回以上
ZB6	10.0	500回

【0035】以上表2と表3からわかるようにBiが1重量%より少ないと効果がなく、9重量%より多くなると脆すぎ、信頼性が大きく低下する。

【0036】強度や信頼性改善のため更に他の成分を添加することも可能である。

【0037】Sn-Bi系はんだはSn-58重量%Bi共晶（融点139℃）を基礎としたもので、Biは30～72重量%の範囲が良い。

【0038】Biはこの範囲外では固液共存範囲が広くなる、あるいは凝固開始温度が高くなりすぎ、また少なかつたり多過ぎると強度や信頼性に悪影響を与える。

【0039】表4は表1はBiの組成を変えてSn-Bi系はんだの信頼性を試験したもので、-40℃と100℃の温度サイクル試験を行い接合強度が初期の50%以下になるまでの温度サイクル数を調べたものである。これよりBiは30～72重量%の範囲が良いことがわかる。

【0040】

【表4】

Sn-Bi系はんだの信頼性

資料番号	Bi重量%	温度サイクル数
B1	29	150回
B2	30	250回以上
B3	40	250回以上
B4	50	250回以上
B5	60	250回以上
B6	70	250回以上
B7	72	250回以上
B8	73	100回

【0041】強度や信頼性改善のため特に0.1～3.0重量%までのAgを添加することもある。

【0042】強度や信頼性等の特性改善のため更に他の成分を添加することも可能である。

【0043】なお本発明の無鉛はんだとは不可避不純物として0.1重量%以下しかPbを含まないものをいう。

【0044】Sn-Zn系はんだは融点はPb共晶はんだより高くなるが、予備加熱温度やリフロー炉の均熱性をよくするなどの工夫でリフロー温度はPb共晶はんだと同じ条件にすることが可能である。

【0045】Sn-Zn系は低コストで資源量も多く、しかも人体への悪影響も少なく有利である。

【0046】一方Sn-Bi系は融点が低く、信頼性もSn-Zn系より劣り用途が限定される。

【0047】同じ基板に実装する他の部品は電池と一緒にSn-ZnまたはSn-Bi主成分とする低温無鉛はんだでリフロー実装してもよい。

【0048】あるいは他の部品はあらかじめSn、Sn-Cu、Sn-Ag、Sn-Ag-Cu、またはSn-Ag-Cu-Biを主成分とするSn-ZnまたはSn-Bi系はんだより融点の高いはんだで行ってもよい。

【0049】このように少なくとも電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなどのような電解質を有する電子部品と回路基板への実装をSn-ZnまたはSn-Bi主成分とする低温無鉛はんだでリフロー実装することにより熱による電解質や封止構造の劣化を防ぎ無鉛はんだでの接合が実現することが可能となる。

【0050】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、電池、アルミニウム電解コンデンサ、電気2重層コンデンサなどのような電解質を有する電子部品と回路基板への実装の無鉛化を可能とし環境汚染を生じない回路基板実装を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電池の回路基板への実装状態を示す断面図である。

【図2】表面実装型電池を示す断面図である。

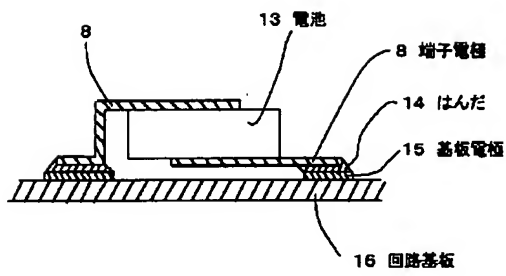
【図3】表面実装型電気2重層コンデンサを示す断面図である。

【図4】表面実装型アルミニウム電解コンデンサを示す断面図である。

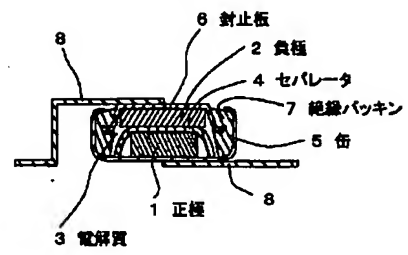
【符号の説明】

- 1 ……正極
- 2 ……負極
- 3 ……電解質
- 4 ……セパレータ
- 5 ……缶
- 6 ……封止板
- 7 ……絶縁パッキン
- 8 ……端子電極
- 9 ……電極
- 10 ……コンデンサ素子
- 11 ……封止体
- 12 ……樹脂封止
- 13 ……電池
- 14 ……はんだ
- 15 ……基板電極
- 16 ……回路基板

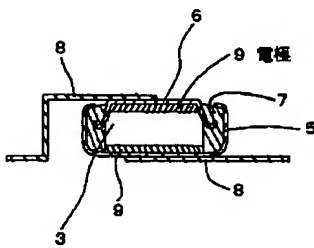
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

